

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 超伝導量子メタマテリアルの創成と制御
2. 研究代表者： 仙場 浩一（情報通信研究機構未来 ICT 研究所 上席研究員）
3. 中間評価結果

本課題は、「深強結合」等の未踏領域の物理現象や新種のハイブリッド量子系を積極的に使い、 $\pi$  接合量子ビットなど 新奇な量子的機能を有する超伝導量子メタマテリアル(一般化された分子および量子デバイス複合体) の創成とそのコヒーレント制御を目指している。

これまでに、超伝導量子メタマテリアルの実現に重要と考えられる非線形領域での光シフトを生じる結合強度の制御に成功している。この手法を用いて先行研究が超伝導人工原子を用いて示した光シフトに比べて 100 倍以上巨大な光シフト(Lamb シフト, Stark シフト)の観測に他に先駆けて成功し、さらに結合強度変調による超伝導量子ビット・共振器系の量子状態の増幅と修復に関する新しいプロトコルも開発している。量子ビット・共振器系の深強結合系に特徴的な性質の環境との結合に対する安定性に関しても、理論的な解析に成功している。超伝導量子ビットの深強結合領域の研究で世界をリードする成果を上げており、基礎研究として得られている成果の研究水準は高い。また、シリコン基板上に極薄 TiN バッファ層を介して NbN 接合をベースとしたトランズモン型量子ビット、更には磁性  $\pi$  接合を有した新型の全窒化物超伝導磁束量子ビットの作製にも成功している。成果も質の高い論文誌に掲載されており、計画通りに進捗している。今後は更に研究を進め顕著な成果を期待するとともに、領域内の共同研究や海外研究者の招へいの成果を活かして国際共同研究も一層推進していただきたい。